

PAT-NO: JP362288045A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62288045 A
TITLE: INK JET RECORDING APPARATUS
PUBN-DATE: December 14, 1987

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
HAYAKAWA, HITOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SEIKO EPSON CORP N/A

APPL-NO: JP61133495
APPL-DATE: June 9, 1986

INT-CL (IPC): B41J003/04
US-CL-CURRENT: 347/85

ABSTRACT:

PURPOSE: To supply stable deaerated ink to an ink jet head and to prevent the omission of a dot, by using an ink resistant plastic material as the material quality of the inner tube in contact with ink and coating an outer tube with a plastic material low in air transmission in a closely adhered state so as not to interpose an air layer.

CONSTITUTION: A plastic material having high ink resistance such as polyethylene is used as the material quality of the inner tube contacted with ink and a plastic material extremely low in air transmission such as polyvinylidene chloride is applied to an outer tube not contacted with ink so that no air layer is interposed and both tubes are adhered by an

adhesive 2.
such as a polyethylene adhesive to form a two-layered tube. An ink
supply
system is constituted by connecting an ink tank 9 to a filter 7 and
connecting
an ink supply tube 6 excellent in bending resistance to an ink jet
head 5 from
the filter 7 because the ink jet head 5 is movable left and right and
supplies
deaerated ink to the ink jet head 5. Air is not dissolved in the
deaerated ink
passing through the ink supply tube 6 being the two-layered tube and
no dot
omission is generated and printing becomes extremely well.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-288045

⑬ Int.Cl.⁴

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

8302-2C

⑭ 公開

昭和62年(1987)12月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑯ 特 願 昭61-133495

⑰ 出 願 昭61(1986)6月9日

⑱ 発 明 者 早 川 均 諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
会社

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

インクジェットヘッドとインクタンクとその間を結ぶインク供給チューブを備えたインクジェット記録装置において、

インクと接する内チューブに耐インク性のプラスチック材料を使用し、かつ、該プラスチック材料の外チューブにインク供給チューブ内のインクに対する空気溶解を防止するために、空気透過の小さいプラスチック材料を空気層が介在しないように密着して被覆した前記インク供給チューブを備えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明はインクジェット記録装置に関し、詳しくはインク供給系内の可動部に使用されるインク

供給チューブに残留する脱気インクの空気溶解を防止する技術に関するものである。

〔従来技術〕

従来、インク供給系内の可動部に使用されるインク供給チューブとしては、柔軟性に富み、かつ、耐インク性の強いポリエチレンチューブを使用していた。

〔発明の解決しようとする問題点〕

しかしポリエチレンは空気透過が大きいため、インク供給チューブ内に残留する脱気インクには短時間に大量の空気が溶け込んでしまい、プリンタを通常使用している場合でもドット抜けによる印字不良を引き起こすという欠点があつた。本発明はかかる問題を解決することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明は、このような従来欠点をなくすために、インクと接する内側には従来通りの耐イン

ク性の強いポリエチレン等のプラスチック材料を使用し、外側、つまりインクと接触しない部分に空気透過がきわめて小さい塩化ビニリデン等のプラスチック材料を空気層が介在することがないように被覆させて、インク供給チューブに残留する脱気インクが通常使用状態でドット抜けを引き起こさない事を目的としたものである。以下にその構成と実施例を図面に基づいて説明する。

〔実施例〕

第1図は、本発明で用いる二層構造を有したインク供給チューブの一実施例の断面図を表わしたもので、内側に内径φ1.4mm、肉厚0.2mmのポリエチレン1を使用し、外側に肉厚0.2mmの塩化ビニリデン3を厚さ5μ程度のポリオレフィン等の接着剤2で接着させて二層チューブを形成したものである。

第2図は、本発明の実施例を示すもので、キャリッジ軸4上に取り付けられたインクジェットヘッド5は左右に可動するため、したがって、イン

クジェットヘッド5に脱気インクを供給するためのインク供給チューブ6は腰の柔かいプラスチック材料でなければならない。また、左右に可動する際には、振動等でヘッド5に圧力変動を与えるものであつてはならない。インクジェットヘッド5にインクを供給するインク供給系は、脱気インクが入ったインクタンク9から可動部分までは空気透過のないステンレスパイプ8で引き回し、ヘッドにゴミ等の異物が流れないようにフィルタ7を接続する。フィルタ7からインクジェットヘッド5までは、インクジェットヘッド5が左右に可動するために、腰が柔かく、且つ耐屈曲性に秀れたインク供給チューブ6を接続し、インクジェットヘッド5に脱気インクを供給している。

第3図は、従来のポリエチレンチューブと、先の実施例で説明した二層チューブとにインクを封入して放置したときチューブ内のインクの空気の溶け込み量を放置時間に対しガスクロマトグラフィによるチツ素の測定値で表わしたものであり、これによると同肉厚を有するにもかかわらずポリ

- 3 -

- 4 -

エチレンチューブ100は短時間の間に大量の空気がとけ込んですぐに飽和してしまう。したがって、インクジェットヘッド5が印字している場合、インク供給チューブ6としてポリエチレンチューブを使用すると、脱気インクがインク供給チューブ6内を通過している間だけでも空気が大量に溶け込んで、インク内に微小気泡が成長したり、キャビテーションによつてドット抜けを引き起こしてしまう。しかし、二層チューブ200の場合は放置時間に対する空気透過量がきわめて小さいために、インク供給チューブ6内を通過する脱気インクには空気がほとんど溶け込まずにインクジェットヘッド5に供給される。したがって、ドット抜けは発生せず、印字は極めて良好なものとなる。

インクジェット記録装置において脱気インクは流路内に残った気泡を溶存して除去する働きとキャビテーションによつて気泡が発生するのを防止する効果をもつことは前にも述べた。インクジェットヘッドの設計では、マルチノズルのノズル数によつて必要ドット径、すなわち必要ドット当

りのインク量が決まり、また要求仕様から応答周波数が決まる。

これら基本仕様とインクの脱気度の関係を調べた実験結果によれば、第4図にノズル数と必要なドット当りのインク噴射量の関係を示し、第5図に応答周波数に対するキャビテーションによる気泡発生を防ぐためのインクの限界溶存チツ素量を表わしたものである。尚ノズルヘッドでは、各ノズル間隔は1/72インチ、24ノズルヘッドでは1/180インチである。

図から9ノズルヘッドで約1.5kHz以上、24ノズルヘッドで約2kHz以上で動作するためには、ヘッドとして約8ppm以下のインクが必要であつた。

第5図に示した例によれば、ポリエチレンチューブでは数分～数十分で、二層チューブで大体350～400時間経過してはじめて8ppmに達することがわかる。

空気透過を抑えるには肉厚を大きくすること、および透過係数の小さい材料を選ぶことが肝要で

- 5 -

- 6 -

あるが、第2図の実施例で述べたように、インク供給チューブは耐屈曲性、ヘッドの移動時の安定性にすぐれたものでなければならない。

インクと接触する内側に使用する材料としてはポリエチレンをはじめ、ポリプロピレン、ポリエステル、テフロン、ナイロン等をあげることができるが、価格、耐屈曲性、曲げ易さ、からポリエチレンが最も適していた。

一方外側の材料には、空気透過係数の小さい次表の如き材料が適している。次表ではポリエチレンと対比して各種材料の透過率を示す。

材 料 名	酸素透過率 ccmm/adj 24Ha ₂ m	アッ素透過率 ccmm/adj 24Ha ₂ m	ポリエチレンを1と した時のアッ素透過率
ポリエチレン	2×10^{-8}	6.4×10^{-8}	1
ナイロン6	2.5×10^{-7}	6.2×10^{-8}	1/103
クレハロン(呉羽化学 工業の商標名)	4×10^{-8}	2×10^{-8}	1/320
ポリアクリロニトリル	1.3×10^{-8}	—	—
ポリビニルアルコール	2.6×10^{-9}	2.3×10^{-9}	1/2780
ポリ塩化ビニール	3×10^{-7}	7.7×10^{-8}	1/83
ポリ塩化ビニリデン	3.5×10^{-8}	6×10^{-9}	1/1070
エパール(クラレの 商標名)	4.2×10^{-9}	3.4×10^{-10}	1/16800
パレックス(三井東圧の 商標名)	3×10^{-7}	8×10^{-8}	1/80
ポリカーボ	2×10^{-8}	—	—

— 7 —

ブのさらに他の実施例である。符号11は内側材料がポリエチレン、外側がナイロン6の2層チューブであり、符号12は該2層チューブ11の外径より大きい内径のテフロンチューブである。テフロンチューブ12で覆うことによつて、2層チューブ11にインクがかかっても表面を腐蝕させない。またテフロンチューブ12は耐熱性、耐摩耗性にすぐれているため、2層チューブ11を保護する。さらにテフロンチューブ12はシリアル印字の際にヘッドが移動するとき、剛性を上げたためにチューブが振動したり、倒れたりするのを防ぐ。

第8図は上記テフロンチューブ12をさらにばね部材13で覆つたものであつて、上記振動や倒れを完全に無くしてチューブの動きを安定させたこと、及び保護効果を高めたものである。

第9図は、2層チューブ11に熱収縮チューブ14を密着するよう覆せたもので、それに第8図同様ばね部材13を覆せている。チューブ11をまず収縮チューブ14に通し、その後収縮させる

— 9 —

この種の方法で、先の第1図で構成されたチューブを形成した場合、耐インク性の弱いナイロンが内側にポリエチレンを使用することで、第2図に示されるような往復可動するインク供給チューブとして使用した場合、繰り返し回数500万回以上の耐屈曲性を確保できた。

他のインク供給チューブの実施例として、少くとも上記の様な透過係数が小さい材料を含めて、2層のみでなくそれ以上の層を有するチューブがある。それによれば、外側材料にも耐インク性を付与でき、また、空気透過に対し重要な材料を摩耗やヤズから保護できる。

第6図は内径1.4mm、外径2.6mm、内側からポリエチレン、ナイロン、ポリエチレンを使用し、各材料の肉厚を0.2mmとしたチューブの実施例である。ポリエチレンは破断伸びが大きく、耐屈曲性にすぐれており、内側及び最外側に配したことで、このインク供給チューブでは耐屈曲寿命を上げることができた。

第7図は本発明の記録装置のインク供給チュー

— 8 —

ものであつて、簡単に組立て、及び密着することができる。

この実施例によれば、まず、ばね部材13はヘッドの移動時チューブが振動したり、倒れたりして、ヘッドに圧力変動を与えること、及び他部材に接触することを防止する。2層チューブに収縮チューブを密着して覆うことにより、隙間内で2層チューブが小刻みに振動してヘッドに圧力変動を与えること、及びその表面に繰り返し打こん受けて傷つくことを防止している。またキャリッジが激しく移動したり、万一外乱があつても、2層チューブが曲率的に曲らず、ある程度均一の曲率で曲がるため、耐屈曲性が向上する。さらには密着して被覆しているため、その間にインクが浸入しない利点もある。

〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、インク供給チューブとして、外側或いは中間層として空気透過の小さい塩化ビニリデン系樹脂、EVA(エチレン・

— 10 —

酢ビコポリマーノ系樹脂、アクリルニトリル系樹脂等を内側を耐インク性のあり、かつ耐屈曲性のすぐれたポリエチレン、ポリプロピレン、等で構成したチューブを使用する事により、インクジェットヘッドに安定した脱気インクを供給することができ、ドット抜けを防止する効果がある。

- 1 1 ... 2 層チューブ
1 3 ... ばね部材
1 4 ... 収縮チューブ

以 上

出 願 人 セイコーエプソン株式会社

代理人 弁理士 最 上 務

他 1 名



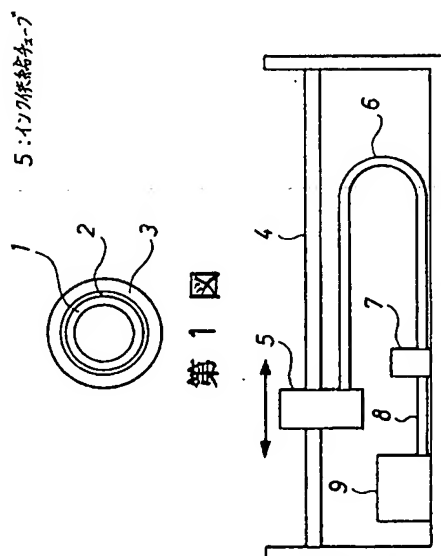
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明で用いたインク供給チューブの実施例説明図、第 2 図は本発明のインクジェット記録装置の実施例説明図、第 3 図はインク供給チューブ内の脱気インクに溶け込んだ空気量の時間的変化を示す図、第 4 図はマルチノズルヘッドのノズル数とドット当りのインク量の関係を示す図、第 5 図は応答周波数と限界溶存チツ素量の関係を示す図、第 6 図～第 9 図はそれぞれインク供給チューブの他の実施例説明図。

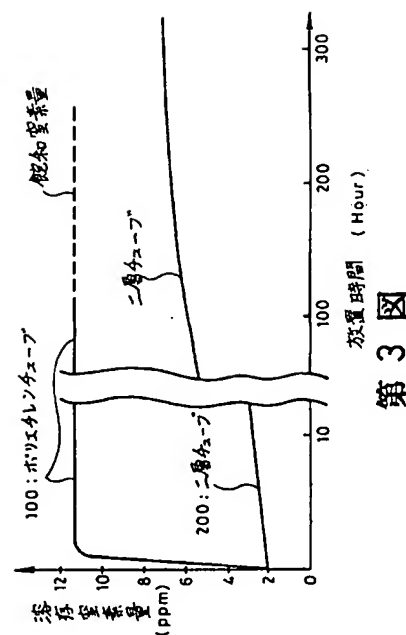
- 3 ... キャリッジ軸
4 ... インクジェットヘッド
5 ... インク供給チューブ

- 1 1 -

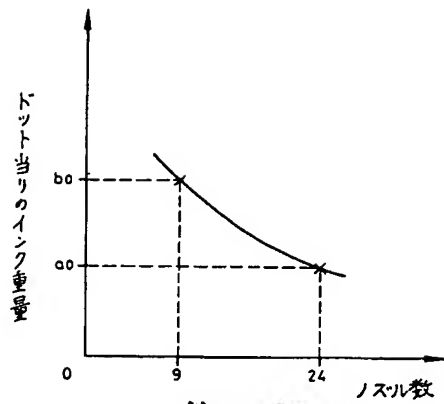
- 1 2 -



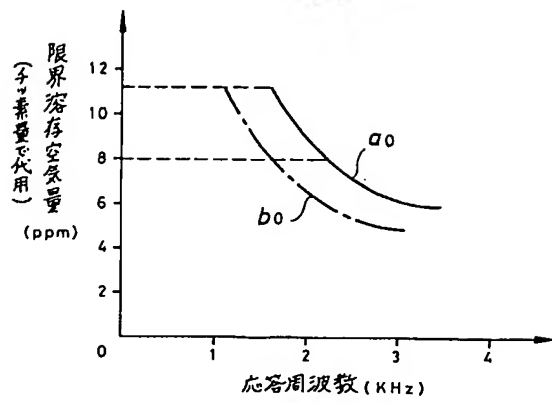
第 1 図



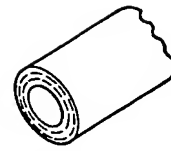
第 2 図



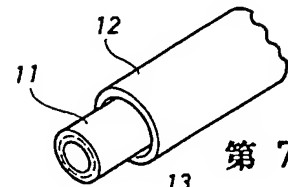
第 4 図



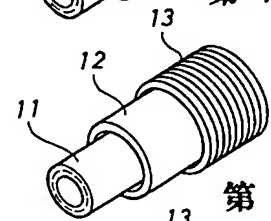
第 5 図



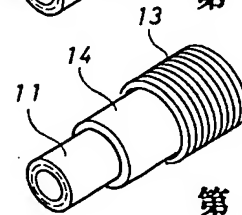
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図